

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus Oestreatus*) TERHADAP VOLUME PENGEMBANGAN, KADAR PROTEIN DAN ORGANOLEPTIK KERUPUK

[Effect of tapioca and white oyster mushroom (*Pleurotus oestreatus*) flour comparison on expansion volume, protein content and sensoric characteristics of crackers]

Fibra Nurainy*, Ribut Sugiharto, Dewi Wulan Sari,
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
*Email korespondensi : fibra.nurainy@fp.unila.ac.id

Diterima: 21-08-2014

Disetujui: 18-02-2015

ABSTRACT

Oyster mushroom flour (*Pleurotus oestreatus*) is an alternative form of half end product from oyster mushroom, due its durability in storage and can be applied in various processed food such as cracker. This flour can be used for food crackers which contains high protein and fiber content since it contains 17,50% of protein and 14,12% of fiber. This condition is suitable for producing crackers. The research was conducted to find out the best comparison of tapioca and oyster mushroom flour to produce the best characteristics of oyster mushroom flour crackers. The characteristics include expansion volume, sensory, and protein content. This research was designed in a Completely Randomized Block Design with 4 replication. The treatments had 6 levels comparison of tapioca and oyster mushroom flour: L1 (0%: 100%), L2 (5%: 95%), L3 (10%: 90%), L4 (15%: 85%), L5 (20%: 80%); L6 (25%: 75%). respectively data were analyzed with Anova to find out the treatment effects, then the data were further analyzed with Honestly Significant Difference (HSD) test on level of 5% to find the best comparison. The best comparison was L5 (20% oyster mushroom flour and 80% tapioca) which resulted crackers, with expansion volume of 272.063%, and protein content 7.636% respectively. The crackers also had a crunchy texture and rather-typical of oyster mushroom flour aroma.

Keywords: crackers, oyster mushroom flour, sensory

ABSTRAK

Tepung jamur tiram (*Pleurotus oestreatus*) merupakan alternatif produk setengah jadi jamur tiram yang lebih tahan disimpan dan mudah diaplikasikan dalam berbagai olahan pangan termasuk kerupuk. Tepung ini dapat digunakan untuk pembuatan kerupuk yang mengandung protein tinggi dan serat dikarenakan kandungan proteinnya sebesar 17,5 % dan serat kasar 14,12 %. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan perbandingan tepung jamur tiram dan tapioka yang tepat sehingga menghasilkan kerupuk dengan volume pengembangan, organoleptik, dan kimia terbaik. Penelitian menggunakan perlakuan tunggal dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbandingan tepung jamur tiram dan tapioka sebanyak 6 taraf, yaitu L1 (0% : 100%); L2 (5% : 95%); L3 (10% : 90%); L4 (15% : 85%); L5 (20% : 80%); L6 (25% : 75%). Kesamaan ragam antar perlakuan diuji dengan uji Bartlett dan penambahan data diuji dengan uji dengan uji Tuckey. Data dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerupuk yang terbaik terdapat pada perbandingan L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka). Kerupuk ini memiliki volume pengembangan 272,063 %, dan kadar protein 7,636%. tekstur renyah dan rasa agak khas jamur tiram.

Kata Kunci : kerupuk , organoleptik, tepung jamur tiram

PENDAHULUAN

Jamur tiram merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan dapat dimanfaatkan menjadi berbagai jenis makanan seperti nugget, sosis dan puding jamur. Jamur tiram memiliki kandungan nutrisi yang lebih lengkap dan lebih kaya di bandingkan komoditas sayuran lainnya terutama kadar protein (Martawijaya dan Nurjayadi, 2010).

Salah satu bentuk alterfanti setengah jadi dari jamur tiram yang dianjurkan adalah tepung jamur tiram, karena lebih tahan disimpan dan mudah diaplikasikan dalam berbagai bentuk produk olahan pangan. Pengolahan jamur tiram segar menjadi tepung memiliki banyak manfaatnya, antara lain mudah diaplikasikan dalam berbagai produk olahan, mudah disimpan dan memiliki kadar protein lebih tinggi yaitu sebesar 17,50% (Ardiansyah, 2013).

Potensi tepung jamur tiram sebagai sumber protein dan ketersediaanya bahan baku jamur tiram untuk dijadikan tepung memungkinkan pemanfaatan tepung jamur tiram untuk dibuat kerupuk sehingga dapat meningkatkan nilai guna tepung jamur tiram dan upaya penganekaragaman pangan berbahan dasar lokal.

Kerupuk merupakan makanan atau cemilan ringan yang disukai oleh masyarakat, oleh karena itu penambahan tepung jamur tiram pada kerupuk dapat dijadikan sebagai makanan berprotein. Dalam pembuatan kerupuk akan terjadi proses gelatinisasi pati dari tapioka yang ditambahkan pada saat pengukusan. Proses gelatinisasi diduga berhubungan erat dengan pembentukan tekstur, karena setelah terjadi gelatinisasi akan terbentuk gel. Menurut Siaw *et al.*, (1985) peranan amilopektin pada proses gelatinisasi

berkaitan dengan kerenyahan kerupuk yang dihasilkan.

Tepung jamur tiram merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Menurut Purnomo *et al.*, (1984), kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang kerupuk. Semakin banyak penambahan bahan baku bukan pati semakin kecil pengembangan kerupuk pada saat penggorengan dan pengembangan yang berarti juga menentukan tingkat kerenyahannya.

Dari uraian diatas, penambahan tepung jamur tiram pada pembuatan kerupuk akan mempengaruhi kualitas kerupuk yang dihasilkan sehingga perlu di teliti perbandingan tepung jamur tiram dan tapioka yang tepat supaya menghasilkan kerupuk dengan volume pengembangan, kadar protein dan sifat organoleptik terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tapioka merk Pak Tani produksi Sumber Mas, Bogor dan jamur tiram (*Pleurotus Oestreatus*) yang diperoleh dari salah satu petani jamur tiram di daerah PU Bandar Lampung. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain aquadest, larutan H_2SO_4 pekat, H_2SO_4 1,25%, NaOH 1,25%, HCl 0,02 N, NaOH 50%, H_2BO_2 , $Na_2S_2O_3$, K_2SO_4 , HgO dan alkohol.

Alat untuk pembuatan kerupuk yaitu baskom, timbangan, panci pengukus, *blender*, *freezer*, plastik, talenan, pisau, pengaduk, loyang dan alat penggorengan.

Metode Penelitian

Perlakuan yang diterapkan merupakan perlakuan tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak

Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan. Perlakuan penelitian ini adalah proporsi tepung jamur tiram dan tapioka sebanyak 6 taraf, yaitu: L1 (0% : 100%); L2 (5% : 95%); L3 (10% : 90%); L4 (15% : 85%); L5 (20% : 80%); L6 (25% : 75%). Kesamaan ragam antar perlakuan diuji dengan uji Bartlett dan penambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data yang diperoleh dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Jamur Tiram (Widyastuti dan Istini, 2004)

Penelitian diawali dengan pembuatan tepung jamur tiram. Pada proses pengolahan tepung jamur tiram, pertama-tama jamur tiram segar dicuci hingga bersih yang bertujuan untuk memisahkan kotoran yang mungkin masih menempel di jamur tiram, selanjutnya jamur tiram ditimbang, kemudian dipotong – potong memanjang 1-2 cm, Pemotongan bertujuan mempercepat pengeringan pada jamur tiram pada saat proses pengovenan, kemudian potongan-potongan jamur tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 45°C. Jamur kering dihaluskan dan diayak untuk memperoleh tepung yang halus.

Pembuatan Kerupuk (Martawijaya dan Nurjayadi, 2010)

Setiap satuan percobaan dibuat perbandingan bahan baku dengan total berat 100g. Sebagai contoh untuk taraf 1 (30% tepung jamur tiram : 70% tapioka), sebanyak 30 g tepung jamur tiram dicampur dengan 70 g tapioka dan diaduk. Setelah itu adonan dicampur, selanjutnya adonan dibentuk gulungan/dodolan yang dikemas dalam plastik PP dengan

diameter 3 cm dan panjang 15 cm, diikat dengan tali/benang dan direbus pada suhu 80°C selama 30 menit. Adonan selanjutnya didinginkan dan disimpan pada suhu 4–8°C selama 6 jam, dengan tujuan agar dodolan mengeras dan kaku sehingga memudahkan dalam pengirisan.

Adonan yang telah disimpan dalam refrigerator dipotong tipis-tipis dengan ketebalan $\pm 2-3$ mm menggunakan *slicer*, selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu $\pm 45^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, sampai kadar air kerupuk mentah $\pm 12\%$. Setelah diperoleh kerupuk kering dengan kadar air 12%, dilakukan pengamatan terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Pengamatan uji organoleptik terhadap tekstur, rasa, warna dan aroma, serta volume pengembangan dilakukan setelah kerupuk hasil perbandingan 6 taraf tersebut digoreng secara *deep frying* pada suhu 160-180°C selama 10 detik.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap produk kerupuk jamur tiram ini meliputi volume pengembangan, sifat organoleptik (kerenyahan, warna, aroma dan rasa) dengan metode skoring (Meillgard, 1999), dan kadar protein dengan cara makro Kjeldahl (AOAC 1990). dari dari garam dapur 2 g, bawang putih 2 g, ketumbar 2 g, telur 2 g dan penambahan air $\pm 100\text{ml}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Pengembangan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung jamur tiram dengan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan kerupuk.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ terhadap Ivolume pengembangan kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L1(0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	411.363 a
L2 (5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	330.672 b
L4(15% tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	325.000 b
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	321.707 b
L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	272.063 b
L6 (25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	189.991 c
BNJ 0,05 = 167.808	

Nilai tengah yang di ikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menghasilkan nilai volume pengembangan tertinggi pada perlakuan kontrol (0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka) dengan nilai 411.36% dan terendah dengan nilai 189.991% pada proporsi (25%) tepung jamur tiram dan 75% tapioka. Perlakuan L2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3, L4, dan L5, namun berbeda nyata dengan L1 dan L6.

Penambahan tepung jamur tiram lebih dari 20% menghasilkan volume pengembangan yang lebih rendah. Semakin besar proporsi proporsi jamur tiram yang ditambahkan, maka volume pengembangan pada kerupuk yang dihasilkan menurun. Hal ini di sebabkan kandungan bahan lain selain pati seperti protein dan serat pada tepung jamur tiram lebih tinggi daripada tepung tapioka. Kandungan protein dan serat yang tinggi pada tepung jamur tiram dapat mempengaruhi proses gelatinisasi pati sehingga menurunkan derajat pengembangan kerupuk pada saat penggorengan. Protein pada proses gelatinisasi biasanya terikat sebagai matriks dengan butiran pati dan akan menghambat proses gelatinisasi (Setiawan, 1988 dalam Tabita, 1992).

Semakin banyak komponen protein yang membentuk kompleks dengan butiran pati, maka kemampuan amilopektin dalam pengembangan kerupuk menjadi berkurang saat kerupuk

digoreng. Penurunan volume pengembangan diduga karena kadar protein pada jamur tiram sebesar 17,50% dapat menghambat proses gelatinisasi pati sehingga menurunkan derajat pengembangan kerupuk pada saat penggorengan. Haryadi (1989) dan Yu (1991) melaporkan bahwa semakin banyak penambahan bahan bukan pati, makin kecil pengembangan kerupuk saat penggorengan. Yu (1991) menyatakan protein berinteraksi dengan pati dalam berbagai cara yang mengakibatkan penghambatan pengembangan. Menurut Tester dan Morrison (1990), pengembangan volume diduga dipengaruhi amilopektin, karena partikel-dalam molekul amilopektin menentukan permulaan proses pengembangan dan gelatinisasi.

Uji Kimia

Kadar Air Kerupuk

Hasil analisis ragam menunjukkan perbandingan tepung jamur tiram dengan tepung tapioca memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ terhadap kadar air kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L1 (0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	12,771 a
L2 (5% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	12,114 b
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	11,856bc
L4 (15% tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	11,580 c
L5 (20% tepungjamur tiram dan 80% tapioka)	9,613 d
L6 (25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	9,303 d
BNJ 0,05 = 0.513	

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa L1 (proporsi tepung tapioka 100%) menghasilkan nilai kadar air tertinggi yaitu 12,771%, sedangkan L6 (proposisi tapioka 75% dan 25% tepung jamur tiram) menghasilkan nilai terendah yaitu 9,303%. Perlakuan L2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3, tetapi berbeda nyata dengan L1, L4, L5, dan L6.

Kadar air pada kerupuk mentah merupakan karakteristik yang akan mempengaruhi penilaian konsumen terutama terhadap tekstur atau kerenyahan dari kerupuk tersebut. Dalam SNI (01-2713-1999) kerupuk ikan maksimal kadar air kerupuk adalah 11%, tetapi dalam penelitian ini untuk L1 dan L2 mempunyai kandungan air lebih tinggi daripada standar SNI. Hal ini karena semakin banyak penambahan tepung jamur tiram dalam pembuatan kerupuk akan menurunkan kadar air kerupuk yang dihasilkan.

Menurut Tabita (1992), perbedaan jenis dan jumlah pati dalam suatu bahan menyebabkan perbedaan nilai kapasitas absorpsi airnya. Perbedaan perbandingan tepung jamur tiram dan tapioka menyebabkan jumlah pati yang terkandung dalam bahan akan berbeda. Semakin banyak jumlah pati dalam bahan makanan, maka kapasitas absorpsi air semakin besar. Semakin banyak penambahan jamur tiram dalam perbandingan kerupuk, maka jumlah amilopektin akan semakin rendah. Jumlah amilopektin dalam bahan akan berpengaruh terhadap banyaknya molekul air dari lingkungannya, sehingga hanya sedikit sekali molekul air yang dapat ditangkap .

Proses gelatinisasi sangat menentukan banyaknya air yang terserap ke dalam adonan sehingga juga akan menentukan kadar air produk akhir. Winarno (1997) menyatakan bahwa pada saat terjadi proses gelatinisasi, molekul–molekul air akan masuk ke dalam butir–butir pati. Molekul air ini akan terikat kuat secara kimia di dalam matriks. Ikatan ini terbentuk melalui ikatan hidrogen antara molekul air dengan molekul amilopektin pada tapioka. Pada saat ikatan hidrogen terbentuk, air akan menembus pati dan akan terikat ke dalam matriksnya secara kimia. Kadar air dari keenam taraf perlakuan berada dalam kisaran 9–12%. Sampai saat ini, belum ada penentuan persyaratan mutu untuk produk olahan kerupuk jamur tiram.

Berdasarkan standar mutu (SNI 01-2713-1999), kadar air kerupuk ikan maksimal 11%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air kerupuk jamur tiram pada perbandingan L6, L5, L4, dan L3 sudah memenuhi standar mutu SNI untuk jenis kerupuk, sedangkan pada perbandingan L1 dan L2 sudah melebihi SNI kadar air kerupuk ikan.

Kadar Abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung jamur tiram dengan tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu kerupuk.

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNJ terhadap kadar abu kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L6 (25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	3,826 a
L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	3,413 a
L4 (15% tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	2,949 b
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	2,811 b
L2 (5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	2,555 b
L1 (0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	1,533 c
BNJ 0,05 = 0.456	

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukan perlakuan L6 dan L5 menghasilkan nilai kadar abu tertinggi yaitu 3,826%-3,413%, sedangkan pada perlakuan L1 menghasilkan nilai kadar abu terendah yaitu 1,533%. Pada perlakuan L6 dan L5 tidak berbeda nyata, namun perlakuan berbeda nyata dengan L1, L2, L3, dan L4. Hal ini disebabkan jumlah proporsi tepung jamur tiram lebih besar dibandingkan tapioka.

Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak dapat terbakar dari zat yang menguap (Sediaoetama, 1996). Umumnya komponen-komponen abu terdiri dari kalium, natrium, besi, mangan dan magnesium (Desrosier, 1998). Kadar abu kerupuk jamur tiram cenderung meningkat dengan semakin besarnya jumlah tepung jamur tiram yang ditambahkan. Hal ini disebabkan jumlah proporsi jamur tiram yang lebih besar dibanding tapioka. Kandungan kadar abu tepung jamur tiram adalah sebesar 8,01% (Ardiansyah, 2013) Kandungan kadar abu tepung tapioka yaitu sebesar 0,06% (Wiratakusumah *et al.*, 1989). Kadar abu kerupuk ikan menurut SNI (SNI 01–2713–1999) maksimal sebesar 1 %. Dalam hal ini kadar abu kerupuk jamur tiram yang diperoleh belum memenuhi standar SNI kerupuk ikan.

Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa perbandingan tepung jamur tiram dengan tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein kerupuk.

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ terhadap protein kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L6 (25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	9,215 a
L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	7,636 b
L4 (15% tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	6,640 c
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	5,565 d
L2 (5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	4,691 d
L1 (0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	3,143 e
BNJ 0,05 = 0,992	

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa proporsi tepung jamur tiram 25% menghasilkan nilai kadar protein tertinggi yaitu 9,215% sedangkan pada proporsi tepung jamur tiram 0% menghasilkan nilai kadar protein terendah yaitu 3,143%. Berdasarkan Tabel 9 pada perlakuan L6 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun L3 dan L2 tidak berbeda nyata sedangkan L1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kadar protein kerupuk yang berbeda nyata diduga disebabkan oleh adanya perbedaan proporsi tepung jamur tiram dengan tapioka. Tepung jamur tiram putih mempunyai kadar protein yang tinggi. Penambahan tepung jamur tiram dapat mempengaruhi kadar protein kerupuk yang dihasilkan hal ini terlihat dari kadar protein kerupuk yang diperbandingkan dengan tepung jamur

tiram meningkat lebih besar seiring dengan semakin tingginya tepung jamur tiram yang ditambahkan dibandingkan kerupuk tanpa penambahan tepung jamur tiram. Kandungan protein pada tepung jamur tiram sebesar 17,50% (Ardiansyah, 2013). Kandungan kadar protein pada tepung tapioka yaitu sebesar 0,76% (Wiratakusumah *et al.*, 1989). Sampai saat ini, belum ada persyaratan mutu untuk produk olahan kerupuk jamur tiram. Berdasarkan standar mutu kerupuk ikan dan udang (SNI 01-2713-1999), kadar protein minimal untuk kerupuk udang dan kerupuk ikan adalah 6%. Pada penelitian ini, penambahan tepung jamur tiram dengan proporsi 15%-25%, memiliki kadar protein yang sudah memenuhi standar SNI kadar protein kerupuk ikan. Hal ini menjadi kelebihan dari produk kerupuk

Tabel 5. Hasil uji lanjut BNJ terhadap kadar serat kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L6(25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	4,216 a
L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	3,796 b
L4(15 % tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	2,864 c
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	2,583 d
L2(5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	2,180 e
L1(0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	1,281 f
BNJ 0,05 = 0,278	

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut BNJ (Tabel 6) pada taraf 5% menunjukkan bahwa kandungan kadar serat tertinggi pada kerupuk terdapat pada perlakuan L6 yaitu 4,216%, sedangkan kadar serat terendah terdapat pada perlakuan L1 yaitu 1,281% setiap perlakuan berbeda nyata. Dari data yang diperoleh semakin besar penambahan jamur tiram maka kandungan serat pada kerupuk juga semakin tinggi. Hal tersebut karena tepung jamur tiram memiliki kandungan serat 14,2% (Analisis bahan

baku awal, tidak dipublikasikan) yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan pada tapioka 0,02% (Departemen Kesehatan R.I., 1996)

Uji Organoleptik

Kerenyahan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung jamur tiram dengan tapioka memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur kerupuk.

Tabel 7. Hasil uji lanjut BNJ terhadap kerenyahan kerupuk matang

Perlakuan	Nilai Tengah
L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	3.550 a
L4 (15% tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	3.450 ab
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	3.200 ab
L2 (5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	3.138 ab
L6(25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	2.775 b
L1(0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	1.938 c
BNJ 0,05 = 0.775	

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

skor kerenyahan:

Sangat renyah : 5

Renyah : 4

Agak renyah : 3

Tidak renyah : 2

Sangat tidak renyah : 1

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa proporsi tepung jamur tiram 20% memberikan nilai tertinggi yaitu 3,550% dengan hasil skor tekstur renyah, sedangkan nilai terendah dihasilkan pada proporsi tepung jamur tiram 0% dengan nilai 1,938% dengan hasil skor tekstur tidak renyah. Pada perlakuan L5, L4, L3, dan L2 menghasilkan skor kerenyahan yang tidak berbeda nyata. Sedangkan L6 dan L1 menghasilkan skor kerenyahan yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perbedaan tekstur yang dihasilkan karena kerupuk jamur tiram memiliki kadar air, kadar protein, dan volume pengembangan yang berbeda, sedangkan lama penggorengan sama yaitu selama 10 detik sehingga kerupuk yang memiliki kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan proses pengembangan kerupuk terhambat. Kerupuk pada perbandingan L1 (0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka) menghasilkan tekstur kerupuk agak keras. Hal ini diduga karena kerupuk mentah pada perbandingan L1 tersebut memiliki kadar air paling tinggi yaitu 12,771%, sedang kan pada perbandingan L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka) menghasilkan tekstur

yang renyah karena memiliki kadar airnya lebih rendah yaitu 9,303% dengan kadar protein tinggi 7,636% dan volume pengembangan dengan nilai rendah 272,063%.

Menurut Muchtadi *et al.* (1988), kandungan air yang tinggi dalam bahan akan menghambat proses pengembangan produk, sehingga tekstur yang dihasilkan menjadi kurang kering dan kurang renyah. Selanjutnya menurut Wiriano (1984), pada produk akhir kerupuk akan diperoleh penambahan volume pengembangan, perbaikan butiran dan tekstur. Kandungan pati yang tinggi dalam pembuatan makanan ringan (kerupuk), akan menyebabkan terjadi proses gelatinisasi. Pati yang tergelatinisasi sempurna akan menghasilkan pemecahan sel pati yang lebih besar selama penggorengan. Produk yang mengembang akan menghasilkan produk yang renyah dan memiliki kadar air yang rendah. Perbedaan tekstur antar perlakuan disebabkan perbedaan perbandingan tepung jamur tiram dengan tapioka yang ditambahkan.

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung jamur tiram dan

tapioka berpengaruh nyata terhadap rasa kerupuk.

Tabel 8. Hasil uji lanjut BNJ terhadap rasa kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L6(25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	3.338 a
L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	3.313 a
L4(15 % tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	3.288 a
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	3.163 ab
L2(5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	2.850 ab
L1(0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	2.388 b
BNJ 0,05 = 0,793	

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

Skor rasa:

Sangat khas jamur	: 5
Khas jamur	: 4
Sedikit khas jamur	: 3
Agak khas jamur	: 2
Kurang khas jamur	: 1

Pada uji lanjut BNJ pada taraf 5%, menunjukkan bahwa proporsi tepung jamur tiram pada L6, L5, dan L4 memiliki skor rasa tertinggi yaitu 3,338%, 3,313%, dan 3,288% khas jamur, sedangkan nilai rasa terendah terdapat pada proporsi tepung jamur tiram 0% yaitu 2,388 agak khas jamur. Perbedaan rasa akibat dari perbedaan proposi perbandingan tepung jamur tiram dengan tepung tapioka, semakin banyak proposi tepung jamur tiram semakin terasa khas jamur tiram. Hal ini dilihat dari hasil uji organoleptik kerupuk jamur tiram terhadap rasa. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan ransangan kimiawi oleh pencicip (lidah), dimana akhirnya kesatuan interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa dan tekstur merupakan penilaian keseluruhan rasa makanan yang dinilai (Winarno, 1997).

Meningkatnya rasa khas jamur pada kerupuk karena adanya tepung jamur

tiram putih dalam adonan. Menurut Widyastuti dan Sri (2004), asam amino penyusun protein jamur tiram putih yang cukup tinggi adalah asam glutamat yaitu sebesar 20 - 0,94%. Adanya asam glutamat memberikan rasa gurih dan meningkatkan cita rasa umami jamur tiram.

Menurut Wiriano (1984), senyawa-senyawa cita rasa pada produk pangan dapat memberikan rangsangan pada indera penerimaan pada saat mengecap kesan yang ditinggalkan pada indera perasa setelah seseorang menelan makanan juga dapat mempengaruhi penilaian rasa.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung jamur tiram dan tapioka berpengaruh nyata terhadap warna kerupuk matang yang dihasilkan.

Tabel 9. Hasil uji lanjut BNJ terhadap warna kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L1(0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	4.038 a
L2(5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	3.475 ab
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	2.950bc
L4(15% tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	2.538 c
L5(20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	1.713 d
L6(25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	1.588 d
	BNJ 0,05 = 0.624

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

Skor warna:

Coklat	: 1
Kuning kecoklatan	: 2
Putih kecoklatan	: 3
Putih kekuningan	: 4
Putih	: 5

Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu bahan makanan sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan secara visual. Warna pada produk pangan dapat diamati secara visual yaitu dengan indera penglihatan. Warna pada produk pangan ada yang bersifat alami atau bawaan dari bahan baku produk

pangan itu sendiri dan ada yang terjadi akibat reaksi kimia pada bahan pangan ataupun akibat dari proses pemasakan dan pengolahan. Warna pada produk hasil olahan pangan akan berpengaruh terhadap daya tarik konsumen karena warna merupakan penampilan luar yang langsung dilihat oleh konsumen.

Berdasarkan uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan L1 (proporsi 0% tepung jamur tiram) menghasilkan skor warna tertinggi yaitu 4,038% (warna putih), sedangkan skor warna terendah terdapat pada perlakuan L6 (proporsi 25% tepung jamur tiram) yaitu 1,588%. Tabel 14 menunjukkan, pada perlakuan L2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lain. L3 tidak berbeda nyata dengan L4 sedangkan L5 tidak berbeda nyata dengan L6. Hal ini disebabkan karena semakin banyak

penambahan tepung jamur tiram maka warna yang dihasilkan pada kerupuk semakin kecoklatan.

Reaksi pencoklatan adalah perubahan warna menjadi kecoklatan pada saat diolah atau selama penyimpanan yang terjadi pada bahan dan produk pangan, pembentukan warna coklat tersebut dapat dipicu oleh aktivitas enzim atau reaksi kimia. Warna coklat pada kerupuk dengan perbandingan tepung jamur tiram dengan tapioka disebabkan oleh reaksi pencoklatan (*Maillard*). Hal ini dipengaruhi oleh kadar protein tepung jamur tiram yang tinggi. Menurut Ketaren (1986), reaksi *maillard* terjadi pada saat perlakuan pemanasan yaitu pada pengukusan adonan, pengeringan dalam oven dan penggorengan *deep frying*.

Reaksi pencoklatan yang terjadi pada kerupuk jamur tiram adalah reaksi pencoklatan non enzimatis (*Maillard*) antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Menurut Winarno (2004) dan Kusnandar (2010), reaksi antara gugus amino dari protein dengan suatu aldosa atau ketosa membentuk senyawa basa *schiff*, kemudian terjadi perubahan menurut reaksi *Amadori* menjadi amino ketosa.

Degradasi reaksi *Amadori* membentuk turunan furfuraldehid menghasilkan reaksi antara metil α -dikarbonil dan α -dikarboksil. Polimerisasi senyawa aldehid membentuk senyawa coklat disebut melanoidin. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat yang sering dikehendaki atau menjadi pertanda penurunan mutu. Dalam pembuatan kerupuk, reaksi pencoklatan merupakan reaksi yang tidak dikehendaki.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ridwan (2007) tentang pengaruh substitusi tepung sagu dan tepung tapioka dan penambahan ikan tenggiri (*scombromorus commersoni*) terhadap kualitas kerupuk getas, menunjukkan bahwa semakin tinggi bahan non pati ditambahkan ke dalam adonan, maka akan menurunkan skor warna kerupuk yang dihasilkan karena warnanya semakin mendekati coklat.

Pada kerupuk jamur tiram ini, hasil warna yang dihasilkan pada proporsi

25% tepung jamur tiram sudah mendekati warna coklat. Karena kandungan protein pada tepung jamur tiram lebih besar dibandingkan dengan kandungan protein pada tepung tapioka sehingga warna yang dihasilkan kerupuk semakin mendekati warna coklat. Menurut Astawan *et al.* (1998), semakin tinggi penambahan komposisi bahan yang mengandung protein ke dalam adonan, maka akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk yang dihasilkan. Tingginya komposisi jamur tiram menyebabkan kandungan serat kasar pada kerupuk yang dihasilkan semakin tinggi sehingga warna kerupuk yang dihasilkan semakin tidak menarik (semakin coklat).

Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung jamur tiram dan tapioka berpengaruh nyata terhadap aroma kerupuk.

Tabel 10. Hasil uji lanjut BNJ terhadap aroma kerupuk

Perlakuan	Nilai tengah
L6(25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka)	3.138 a
L5(20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka)	3.013 ab
L4(15% tepung jamur tiram dan 85% tapioka)	2.825 abc
L3 (10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka)	2.800 abc
L2 (5% tepung jamur tiram dan 95% tapioka)	2.563 bc
L1(0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka)	2.388 c
BNJ 0,05 =0.562	

Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata

skor aroma:

Sangat khas jamur : 5
 Khas jamur : 4
 Agak khas jamur : 3
 Tidak khas jamur : 2
 Kurang khas jamur : 1

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh senyawa kimia yang tercium oleh syarat-syarat olfaktori yang berda dalam rongga hidung. Aroma sangat menentukan kelezatan makanan dan mempengaruhi penerimaannya. Makanan

yang tidak disertai aroma akan mengurangi penerimaannya (Winarno, 1997). Aroma adalah salah satu sifat organoleptik yang penilaiannya dapat menggunakan indera penciuman atau hidung. Aroma dari suatu produk pangan

dapat ditimbulkan oleh aroma khas dari bahan baku utama dari produk tersebut, proses pengolahan, bahan baku tambahan ataupun dari reaksi kimia yang terjadi. Peranan aroma dalam bahan makanan sangat penting, karena aroma juga menentukan daya terima konsumen terhadap produk makanan. Aroma pada makanan tidak hanya ditentukan oleh satu komponen tetapi oleh beberapa komponen tertentu yang menimbulkan bau yang khas dan dipengaruhi oleh perbandingan dari berbagai bahan yang digunakan (Winarno, 2004).

Tabel 10 menunjukkan perlakuan L3, L4, dan L6 memiliki aroma agak khas jamur tiram yang tidak berbeda nyata, sedangkan L1 dan L2 memiliki aroma tidak khas jamur tiram. Komposisi tepung jamur tiram yang tinggi dan tapioka yang rendah akan meningkatkan aroma pada kerupuk matang yang dihasilkan yaitu khas jamur. Menurut Cahyana *et al.* (1999), timbulnya aroma pada kerupuk jamur tiram putih disebabkan oleh pemecahan asam-asam amino yang terdapat dalam jamur tiram putih yaitu lisin, metionin, triptofan, threonin, valin,

leusin, isoleusin, histidin dan fenilalanin. Semakin rendah jamur tiram yang ditambahkan akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk jamur tiram yaitu tidak khas jamur. Hal ini disebabkan tingginya proporsi tapioka yang ditambahkan dibanding jamur tiram sehingga mengakibatkan berkurangnya aroma khas jamur tiram. Saivani (2000) menyatakan bahwa pemanfaatan bahan baku dalam proses pembuatan makanan dapat mempengaruhi aroma produk yang dihasilkan.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perbandingan tepung tapioka dan tepung jamur tiram terbaik didasarkan pada hasil pengamatan terhadap kerupuk yang dihasilkan. Untuk kadar air, dan kadar protein mengacu pada SNI (01-2713-199) kerupuk ikan, sedangkan pengujian organoleptik dipilih berdasarkan skor terbaik terhadap tekstur, rasa, warna dan aroma. Volume pengembangan kerupuk dipilih berdasarkan pada nilai volume pengembangan yang tinggi.

Tabel 11. Rekapitulasi hasil pengamatan kerupuk hasil perbandingan tepung jamur tiram dengan tapioka

Hasil pengamatan	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Volume pengembangan(%)	411,36a	330,67b*	325,00b*	321,70b*	272,06b*	189,99c
Kerenyahan	1,93c	3,13ab*	3,20ab*	3,45ab*	3,55a*	2,77b
Rasa	2,38b	2,85ab*	3,16ab*	3,22a*	3,31a*	3,33a*
Warna	4,03a*	3,45ab*	2,95bc*	2,53c	1,71d	1,58d
Aroma	2,38c	2,56bc	2,80abc*	2,82abc*	3,01ab*	3,13a
Kadar air (%)	12,77a	12,11b	11,85bc**	11,58c**	9,61d**	9,30d**
Kadar protein (%)	3,14e	4,69d	5,56d	6,44c**	7,63b**	9,21a**

L1 = 0% tepung jamur tiram dan 100% tapioka

L2 = 5% tepungjamur tiram dan 95% tapioka

L3 = 10% tepung jamur tiram dan 90% tapioka

L4 = 15% tepungjamur tiram dan 85% tapioka

L5 = 20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka

L6 = 25% tepung jamur tiram dan 75% tapioka

* = sesuai statistik tidak berbeda nyata

** = sesuai SNI pada kerupuk ikan

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka) merupakan perlakuan terbaik. Kerupuk tersebut memiliki volume pengembangan yang tinggi,

tekstur renyah, rasa khas jamur, warna kuning kecoklatan, aroma khas jamur, kadar protein 7,636% diatas standar SNI kadar protein kerupuk ikan (min 6%) dan kadar serat tinggi.

Tabel 12. Rekapitulasi perbandingan hasil penilaian rata-rata parameter dari setiap perlakuan tepung jamur tiram dengan tapioka berdasarkan uji BNJ.

Parameter	Perlakuan						SNI
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
Volume Pengembangan	√	-	-	-	-	-	Tdt
Kerenyahan	-	√	√	√	√	-	Tdt
Rasa	-	√	√	√	√	√	Khas jamur
Warna	√	√	-	-	-	-	Tdt
Aroma	-	-	√	√	√	√	Khas jamur
Kadar air	-	-	-	-	√	√	Maks 11%
Kadar protein	-	-	-	√	√	√	Min 6%
Jumlah	2	3	3	4	5	4	

Penilaian diberikan untuk setiap parameter analisis, dengan tanda (√) yang terbanyak merupakan perlakuan terbaik

Tabel 12 adalah tabel penunjang untuk pertimbangan pemilihan perlakuan terbaik terhadap kerupuk dengan perbandingan tepung jamur tiram dengan tapioka yang berbeda. Perlakuan terbaik untuk tiap parameter di beri tanda (√). Dari tabel diatas dapat dilihat perlakuan dengan jumlah tanda (√) terbanyak terdapat pada perlakuan L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka) dengan jumlah tanda (√) paling banyak yaitu 5.

KESIMPULAN

1. Perbandingan tepung jamur tiram dan tapioka pada pembuatan kerupuk mempengaruhi volume pengembangan, sifat kimia dan organoleptik kerupuk yang dihasilkan.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerupuk yang terbaik terdapat pada perbandingan L5 (20% tepung jamur tiram dan 80% tapioka). Kerupuk ini memiliki volume pengembangan 272,063%, tekstur renyah, rasa agak khas jamur tiram, warna agak

kecoklatan, aroma agak khas jamur tiram, kadar air 9,613 %, kadar abu 3,413%, kadar protein 7,636%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2013. Metode Pembuatan Tepung Jamur Tiram (*pleurotus oestreatus*) Terhadap Sifat Fungsional Tepung Jamur Tiram Putih. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Astawan, M. dan Christina. 1998. Kajian mutu kerupuk kemplang dari ikan gabus dan ikan tenggiri. *Ilmu dan Teknologi Pangan*. 3(2) : 11–20.
- Cahyana Y. A, Muchrodji, Bakrun M. 1999. Jamur Tiram (Pembibitan, Pembudidayaan, Analisis Usaha). Penebar Swadaya, Jakarta. 63 hlm.
- Desrosier, N. W (1998), Teknologi Pengawetan Pangan, (terjemahan) M. Mutahardjo, UI Press, Jakarta.
- Fennema, O.W., 1985. *Principle of Food Science, Food Chemistry*, 2nd (ed). Marcel Dekker Inc, New York.

- Haryadi, Sutardi dan M. Gardjito. 1989. Pembuatan makanan kecil dari tepung sagu dan waluh. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm 138–151.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. PT Dian Rakyat. Jakarta. Hlm 79–142.
- Martawijaya, E.I. dan M.Y. Nurjayadi. 2010. *Bisnis Jamur Tiram di Rumah Sendiri*. IPB Press. Bogor.
- Meilgaard, M., E. V. Civile, dan B. T. Cart. 1999. *Sensory Techniques Evaluation*. CRC Press. Florida. 387 hlm.
- Mochamad, Y.N. dan Elang, I.M. 2011. *Bisnis Jamur Tiram di Rumah Sendiri*. IPB Press. Bogor. 79 hlm.
- Muchtadi, T.R., P. Hariadi dan A.B. Aliya. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstruksi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 1–25.
- Rahardjo, A.P. dan Haryadi. 1997. *Beberapa Karakteristik Kerupuk Ikan yang Dibuat dengan Rasio Ikan Nila atau Tapioka dan Lama Perebusan Adonan*. *Agritech*. 17 (2) : 23–26.
- Ridwan, R. 2007. *Pengaruh Substitusi Tepung Sagu dan Tepung Tapiokadan Penambahan Ikan Tenggiri (scomberomorus commersoni) terhadap Kualitas Kerupuk Getas*. *Buletin BIPD*. Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang. 15 (2) : 14–28.
- Saivani, E. 2000. Pengaruh Perbandingan Onggok dengan Tapioka dan Bahan Pengembang terhadap Derajat Pengembangan dan Sifat Organoleptik Kerupuk. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sediaoetama, A. D. 1996. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jilid I. Dian Rakyat, Jakarta.
- Siaw, C.H, A.Z. Idrus dan S.Y. Yu. 1985. *Intermediate technology for fish cracker (kerupuk) production*. Food Tech. (20) : 17–21.
- Tabita, D. 1992. Pengaruh Berbagai Taraf Perbandingan Tapioka dan Tepung Biji Durian Terhadap Sifat Kerupuk Durian (*Durio Zibethinus*). (Skripsi). Lampung. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 85 hlm.
- Tester, R.F. dan W.R. Morrison. 1990. Swelling and gelatinization of cereal starches I: effect of amylopectin, amylose, and lipids. *Cereal chemistry* 74: 750-757.
- Widyastuti, N. dan S.Istini. 2004. *Optimasi proses pengeringan tepung jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus)*. *Jurnal Teknologi Bioindustri*. Universitas Pancasila. Jakarta. 5 hlm.
- Winarno, F.G., 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 407 hlm.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.
- Wiratakusumah, M.A., D. Hermanianto, dan N. Andarwulan. 1989. *Prinsip Teknik Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 1–19.
- Wiriano H, Rahayu S E dan Muljiati. 1984. *Mekanisasi dan Teknologi pembuatan Kerupuk*. Balai Pengembangan Makanan dan Phytokimia. Badan Penelitian Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian. Jakarta. 56 hlm.
- Yu, S.Y. 1991. Effect of fish: flour ratio on fish crackers(keropok) made from different types of flour. *ASEAN Fd J*. 6:114.